

02/04/04

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of : Fritz LEBER
Serial no. :
For : HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER
Docket : ZAHFRI P602US

MAIL STOP PATENT APPLICATION
The Commissioner for Patents
U.S. Patent & Trademark Office
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF CERTIFIED COPY

Dear Sir:

A claim for priority is hereby made under the provisions of 35 U.S.C. § 119 for the above-identified United States Patent Application based upon German Patent Application No. 103 14 333.5 filed March 28, 2003. A certified copy of said German application is enclosed herewith.

In the event that there are any fee deficiencies or additional fees are payable, please charge the same or credit any overpayment to our Deposit Account (Account No. 04-0213).

Respectfully submitted,


Michael J. Bujold, Reg. No. 32,018
Customer No. 020210
Davis & Bujold, P.L.L.C.
Fourth Floor
500 North Commercial Street
Manchester NH 03101-1151
Telephone 603-624-9220
Facsimile 603-624-9229
E-mail: patent@davisandbujold.com

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 14 333.5

Anmeldetag: 28. März 2003

Anmelder/Inhaber: ZF Friedrichshafen AG, Friedrichshafen/DE

Bezeichnung: Hydrodynamischer Drehmomentwandler

IPC: F 16 H 61/48

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 16. Mai 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "OM", is placed over the typed name "Der Präsident". The signature is written in a cursive, flowing style.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Wallner", is located in the bottom right corner of the document.

Hydrodynamischer Drehmomentwandler

5 Die Erfindung bezieht sich auf einen hydrodynamischen Drehmomentwandler nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

Hydrodynamische Drehmomentwandler werden häufig zwischen einer Antriebsmaschine und einem schaltbaren Getriebe, insbesondere für Arbeitsmaschinen, wie beispielsweise Radlader, Stapler oder Grader, eingesetzt. Hierbei ist für die Ansteuerung, vorzugsweise des schaltbaren Getriebes, das aktuelle Drehmoment des Abtriebs des Drehmomentwandlers von großer Bedeutung.

15

Die DE 195 21 458 A1 offenbart eine elektrohydraulische Steuervorrichtung für den Antrieb einer Maschine mit einem Drehmomentwandler, welcher eine Kupplung zwischen dem Pumpenlaufrad und der Antriebsmaschine aufweist und bei 20 welchem die Drehzahl der Antriebsmaschine und die Drehzahl des Getriebes über Drehzahlsensoren ermittelt und einer elektronischen Steuereinheit zugeführt werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, 25 das Abtriebsdrehmoment eines hydrodynamischen Drehmomentwandlers, bei welchem eine Kupplung das Pumpenlaufrad des Drehmomentwandlers mit einer Antriebsmaschine verbindet, in jedem Betriebspunkt exakt zu bestimmen.

30 Die Aufgabe wird mit einem, auch die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruchs aufweisenden, gattungsgemäßen hydrodynamischen Drehmomentwandler gelöst.

Erfindungsgemäß wird der hydrodynamische Wandler über eine Kupplung von einer Antriebsmaschine angetrieben, wobei die Kupplung dem Pumpenlaufrad des hydrodynamischen Drehmomentwandlers vorgeschaltet angeordnet ist. Es besteht die 5 Möglichkeit, die Kupplung innerhalb des Wandlergehäuses oder außerhalb des Wandlergehäuses anzuordnen. Ebenso besteht die Möglichkeit, die Kupplung innerhalb des nachgeschalteten angeordneten Lastschaltgetriebes anzuordnen. Ein Drehzahlsensor erfaßt die Drehzahl des Turbinenlaufrades oder eines Bauteils, welches mit dem Turbinenlaufrad in drehfester Verbindung steht, wie beispielsweise Bauteile im Antrieb des Schaltgetriebes, und ein Drehzahlsensor erfaßt die Drehzahl des Pumpenlaufrades und beide Drehzahlsignale werden einer elektronischen Steuereinheit zugeführt. Indem 15 die Drehzahl des Pumpenlaufrades erfaßt wird, ist es der elektronischen Steuereinheit möglich, aus abgelegten Werten des hydrodynamischen Drehmomentwandlers das Drehmoment des Turbinenlaufrades zu ermitteln. Indem direkt die Drehzahl des Pumpenlaufrades ermittelt wird, kann das Drehmoment des 20 Turbinenlaufrades auch bei rutschender Kupplung zwischen der Antriebsmaschine und dem Pumpenlaufrad von der elektronischen Steuereinheit ermittelt werden, was beim ausschließlichen Erfassen der Drehzahl der Antriebsmaschine und der Drehzahl des Turbinenlaufrades nicht möglich wäre.

25

Vorzugsweise weist das Pumpenlaufrad an seinem radial inneren Bereich einen Flansch auf, an dessen axialem Ende Mittel zum Abgriff der Drehzahl angeordnet sind. Vorzugsweise sind diese als Nocken ausgebildet. Ein Drehzahl- oder 30 Hall-Sensor kann somit bei Drehung des Pumpenlaufrades die Drehzahlsignale erzeugen.

In einer weiteren Ausgestaltungsform ist der Drehzahl-sensor in einem drehfest gehaltenen Bauteil, welches mit dem Stator verbunden ist, axial oder radial angeordnet.

5 In einer weiteren Ausgestaltungsform erstreckt sich der Flansch, welcher mit dem Pumpenlaufrad verbunden ist, bis in ein nachgeschaltet angeordnetes Lastschaltgetriebe-gehäuse, in welchem sich auch die Kupplung befinden kann. Der Drehzahlsensor ist bei dieser Ausgestaltungsform eben-falls im Getriebegehäuse in einem drehfest gehaltenen Bau-teil angeordnet.

Weitere Merkmale sind der Figuren-Beschreibung zu ent-nehmen.

15 Es zeigen:

Fig. 1 einen hydrodynamischen Drehmomentwandler mit einer Primärkupplung und einer Wandlerüber-brückungskupplung;

20 Fig. 2 einen hydrodynamischen Drehmomentwandler mit einer Primärkupplung, welche benachbart zum Turbinenrad angeordnet ist und

25 Fig. 3 einen hydrodynamischen Drehmomentwandler mit einer Primärkupplung, welche in einem Getriebegehäuse angeordnet ist.

Fig. 1:

30 Ein Wandlergehäuse 1 ist mit einer nicht dargestellten Antriebsmaschine drehfest verbunden. Das Pumpenlaufrad 2 ist über eine Kupplung 3, eine sogenannte Primärkupplung, mit dem Wandlergehäuse 1 verbindbar. Je nach Betätigungs-

druck im Raum 4 und Wandlergehäusedruck im Raum 5 erzeugt die Kupplung 3 ein übertragbares Drehmoment, wodurch der hydrodynamische Drehmomentwandler auch mit schlupfender Kupplung 3 betrieben werden kann. Mit einer Wandlerüber-
5 brückungskupplung 6 kann das Wandlergehäuse 1 direkt mit dem Turbinenlaufrad 7 verbunden werden. Der Stator 8 ist drehfest mit einem ortsfesten Bauteil 9 verbunden. Das Tur-
binenlaufrad 2 weist an seinem radial inneren Bereich einen Flansch 10 auf, welcher einerseits zur Lagerung des Turbi-
nenlaufrades 2 dient und andererseits an seiner inneren axialen Erstreckung 11 Nocken 12 zum Abgriff der Drehzahl über einen Drehzahlsensor 13 aufweist. Der Drehzahlsen-
sor 13 ist in dem ortsfesten Bauteil 9 angeordnet, wodurch die Signalleitungen statisch zuführbar sind. Ein weiterer,
15 nicht gezeigter Drehzahlsensor ermittelt die Drehzahl des Turbinenlaufrades 7 und die Signale der Drehzahl des Turbi-
nenlaufrades 7 und der Drehzahl des Pumpenlaufrades 2 wer-
den einer nicht gezeigten elektronischen Steuereinheit
zugeführt, in welcher Kennwerte des hydrodynamischen
20 Drehmomentwandlers abgelegt sind, und welche hieraus das
Drehmoment des Turbinenlaufrades ermitteln kann. Ebenso
besteht die Möglichkeit, weitere Signale von Temperatur-
und Drucksensoren der elektronischen Steuereinheit zu-
zuführen, um die Berechnung des Drehmoments noch zu
25 präzisieren.

Fig. 2:

Ein Wandlergehäuse 1 ist mit einer nicht gezeigten Antriebsmaschine verbunden. Ein Pumpenlaufrad 2 ist über
30 die Kupplung 3 mit dem Wandlergehäuse 1 verbindbar, wobei die Kupplung 3 benachbart zum Turbinenlaufrad 7 angeordnet ist. In Abhängigkeit des Drucks des Raumes 4 und des Raumes 5 wird die Kupplung 3 betätigt. Das Pumpenlaufrad 2

weist an seinem radial inneren Bereich einen Flansch 10 auf, welcher gleichzeitig über ein Lager 14 das Pumpenlaufrad lagert, und der Flansch 10 weist an seiner axialen Erstreckung 11 Nocken 12 auf, über welche ein Drehzahlsensor 13, welcher axial oder radial im ortsfesten Bauteil 9 angeordnet sein kann, die Drehzahl des Pumpenlaufrades 2 ermittelt.

Fig. 3:

Ein Wandlergehäuse 1 ist mit einer nicht dargestellten Antriebsmaschine drehfest verbunden. Ein Flansch 15 des Wandlergehäuses 1 erstreckt sich in ein Getriebegehäuse 16 und ist mit einem Lamellenträger 17 der Kupplung 3 drehfest verbunden. Das Pumpenlaufrad 2 weist an seinem radial inneren Bereich einen Flansch 10 auf, welcher sich bis in das Getriebegehäuse 16 erstreckt und welcher drehfest mit einem Lamellenträger 18 der Kupplung 3 verbunden ist. Über die Kupplung 3 kann das Pumpenlaufrad 2 mit dem Wandlergehäuse 1 und somit mit der Antriebsmaschine verbunden werden. In einem ortsfesten Bauteil des Getriebegehäuses, in welchem auch die Druckzuführung 19 für die Kupplung 3 angeordnet sein kann, befindet sich ein Drehzahlsensor 13, welcher über Nocken 12 die Drehzahl des Pumpenlaufrades 2 ermittelt. Die Nocken 12 befinden sich am axialen Ende des Flansches 10. Das Turbinenlaufrad 7 ist mit einer Welle 20 drehfest verbunden, welche den Antrieb des nicht gezeigten, nachgeschalteten Lastschaltgetriebes bildet. Die Drehzahl der Turbine 7 kann von einem Drehzahlsensor über die Welle 20 ermittelt werden. Die Nocken 12 sind parallel zu einer Drehachse 21 angeordnet. Der Drehzahlsensor 13 kann parallel oder im rechten Winkel zu der Drehachse 21 angeordnet sein.

Bezugszeichen

- 1 Wandlergehäuse
- 5 2 Pumpenlaufrad
- 3 Kupplung
- 4 Raum
- 5 Raum
- 6 Überbrückungskupplung
- 7 Turbinenlaufrad
- 8 Stator
- 9 ortsfestes Bauteil
- 10 Flansch
- 11 axiale Erstreckung
- 15 12 Nocken
- 13 Drehzahlsensor
- 14 Lager
- 15 Flansch
- 16 Getriebegehäuse
- 20 17 Lamellenträger
- 18 Lamellenträger
- 19 Druckzuführung
- 20 Welle
- 21 Drehachse

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Hydrodynamischer Drehmomentwandler, bei welchem
5 eine Kupplung (3) einem Pumpenlaufrad (2) vorgeschaltet
angeordnet und mit einem Antrieb verbunden ist, und bei
welchem ein Turbinenlaufrad (7) den Abtrieb bildet, wobei
zur Bestimmung des Drehmoments des Turbinenlaufrades (7)
eine Drehzahl des Turbinenlaufrades (7) über einen Dreh-
zahlsensor einer elektronischen Steuereinheit zugeführt
wird, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass eine
Drehzahl des Pumpenlaufrades (2) über einen Drehzahlsen-
sor (13) der elektronischen Steuereinheit zugeführt wird.

15 2. Hydrodynamischer Drehmomentwandler nach Anspruch 1,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass die Kupplung
im Schlupfbetrieb betrieben werden kann.

20 3. Hydrodynamischer Drehmomentwandler nach Anspruch 1,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass in der
elektronischen Steuereinheit ein Kennfeld des Drehmoment-
wandlers abgelegt ist, aus welchem die elektronische Steu-
ereinheit aus der Drehzahl des Pumpenlaufrades (2) und der
Drehzahl des Turbinenlaufrades (7) das Drehmoment des Tur-
25 binenlaufrades (7) ermittelt.

4. Hydrodynamischer Drehmomentwandler nach Anspruch 1,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass der Dreh-
zahlsensor (13) in einem drehfesten Bauteil angeordnet ist,
30 welches mit einem Stator (8) des Drehmomentwandlers dreh-
fest verbunden ist.

5. Hydrodynamischer Drehmomentwandler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Pumpenlaufrad (2) an seinem radial inneren Ende einen Flansch (10) aufweist, an dessen axialem Ende Mittel zum 5 Abgriff der Drehzahl angeordnet sind.

6. Hydrodynamischer Drehmomentwandler nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Abgriff der Drehzahl eine Nockenform aufweisen, welche parallel zu einer Drehachse des Drehmomentwandlers angeordnet sind.

15 7. Hydrodynamischer Drehmomentwandler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehzahlsensor (13) des Pumpenlaufrades innerhalb eines Wandlergehäuses (1) parallel zu einer Drehachse des Drehmomentwandlers angeordnet ist.

20 8. Hydrodynamischer Drehmomentwandler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehzahlsensor (13) des Pumpenlaufrades (2) rechtwinklig zu einer Drehachse (21) des Drehmomentwandlers angeordnet ist.

25 9. Hydrodynamischer Drehmomentwandler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehzahlsensor (13) des Pumpenlaufrades (2) außerhalb eines Wandlergehäuses (1) angeordnet ist.

30 10. Hydrodynamischer Drehmomentwandler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung (3) innerhalb des Wandlergehäuses (1) oder innerhalb eines, dem Drehmomentwandler nachgeschalteten Getriebegehäuses (16) angeordnet ist.

Zusammenfassung

Hydrodynamischer Drehmomentwandler

5

Um das Drehmoment des Turbinenlaufrades (7) auch bei im Schlupfbetrieb betriebener Kupplung (3) exakt bestimmen zu können, ermittelt ein Drehzahlsensor (13) die Drehzahl des Pumpenlaufrades (2) und ein Drehzahlsensor die Drehzahl des Turbinenlaufrades (7) und übermittelt die Drehzahlsignale an eine elektronische Steuereinheit, welche aus abgelegten Daten des Drehmomentwandlers das Drehmoment des Turbinenlaufrades ermittelt.

15

Fig. 2

113

8836P

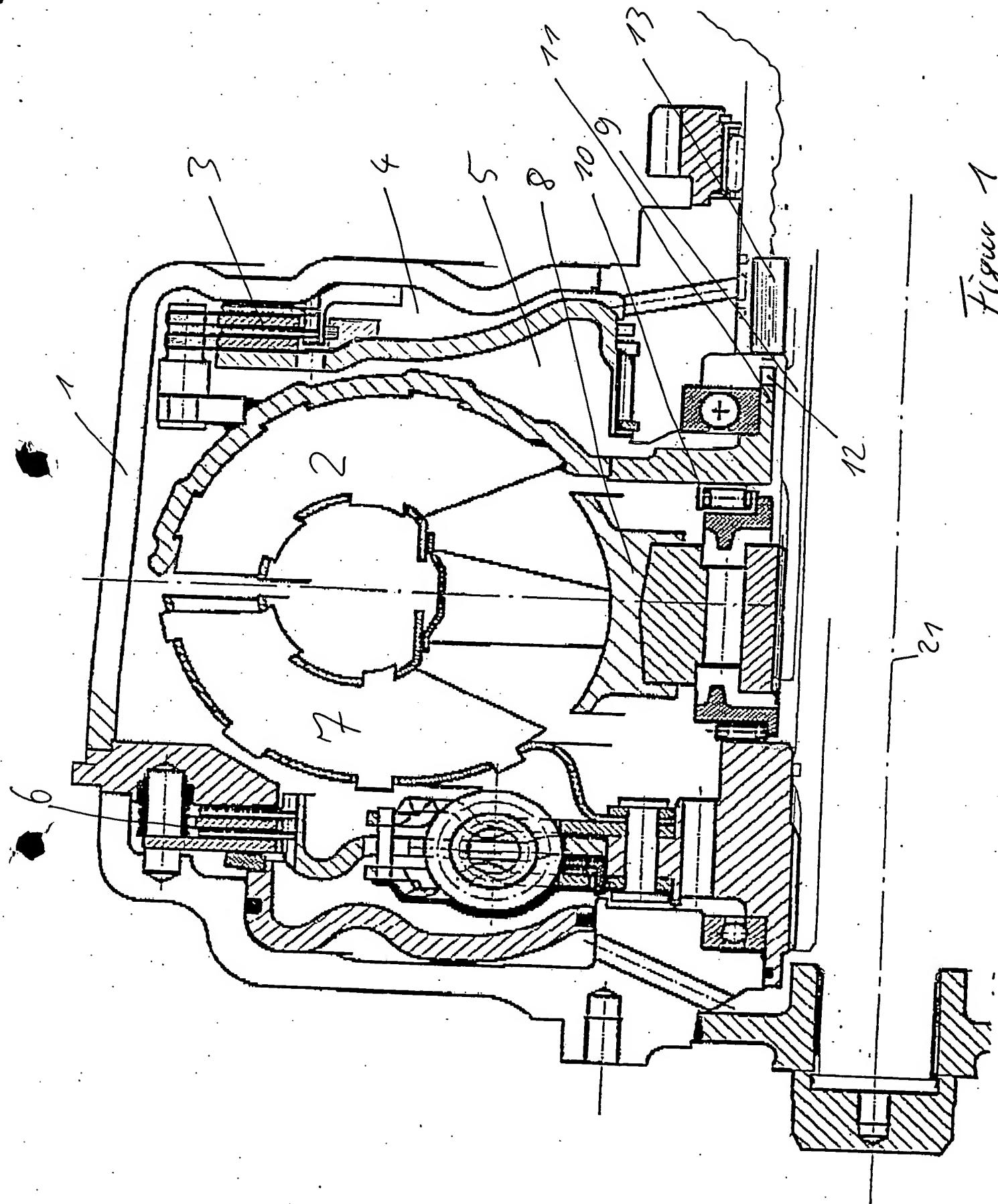


Figure 1

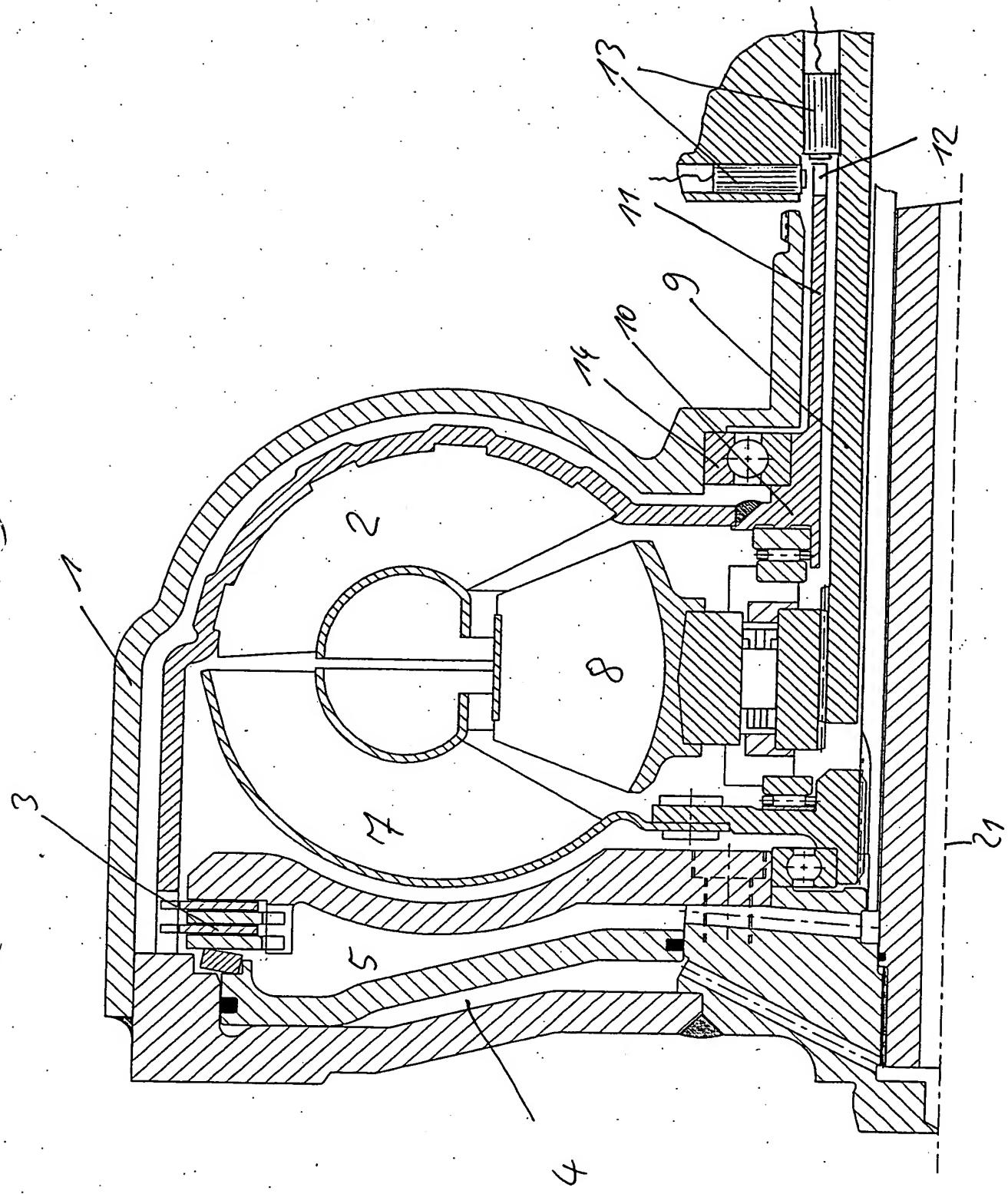


Figure 2

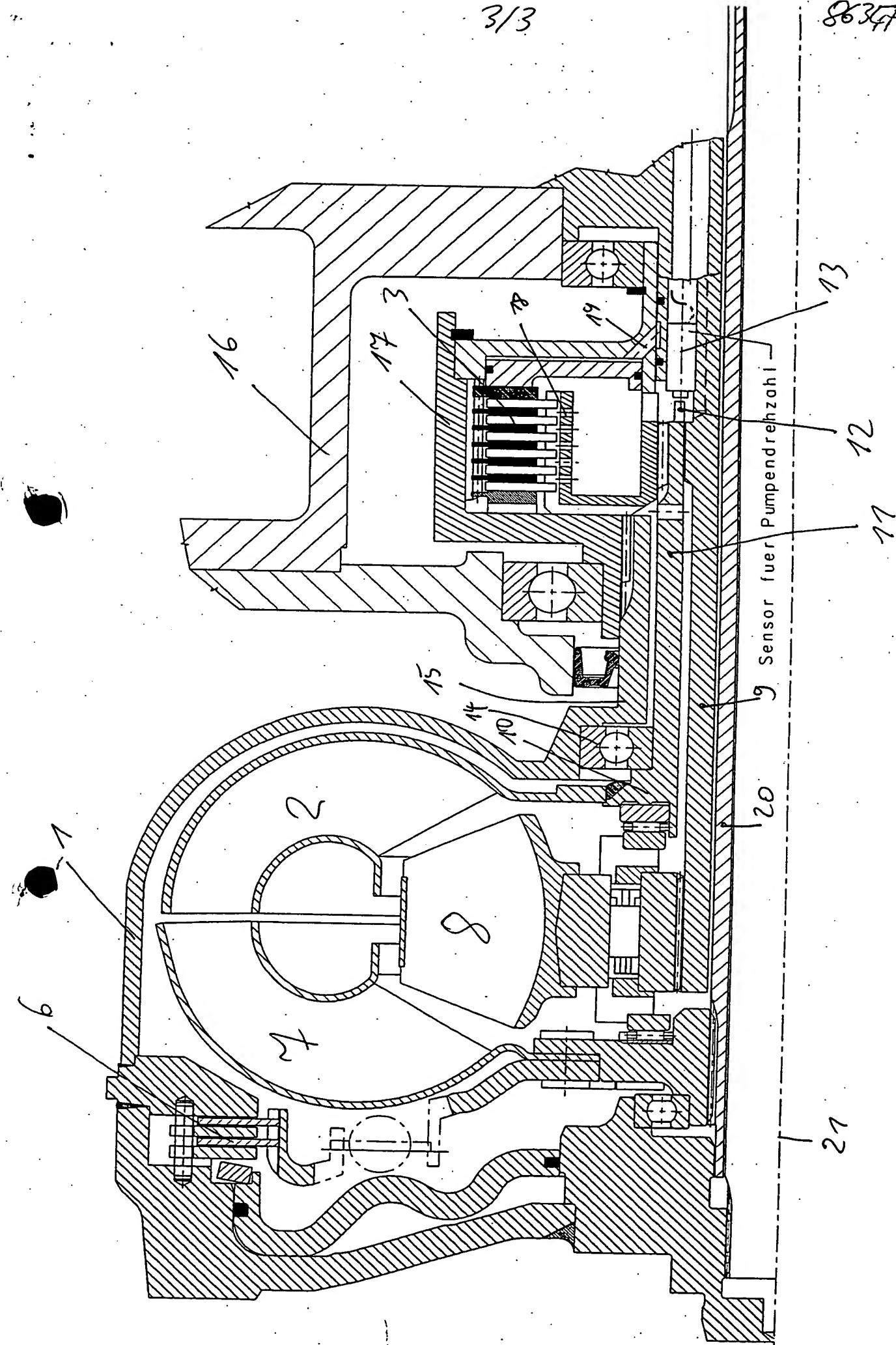


Figure 3